

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-283134

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl.

F16B 35/00  
B21J 5/00  
B21J 13/02  
C22F 1/06  
F16B 37/00  
// C22C 23/00  
C22C 23/02  
C22C 23/04  
C22F 1/00

(21)Application number : 11-085504

(71)Applicant : KURIMOTO LTD  
KISHIWADA STAINLESS KK  
AZUMA KENJI

(22)Date of filing : 29.03.1999

(72)Inventor : KITAGAWA MASAYOSHI  
MICHIIURA YOSHISADA  
MAEKAWA KEIICHI  
OBARA MITSUAKI  
AZUMA KENJI  
ASAOKA TAKESHI

## (54) SCREW PART AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a weight, improve productivity, reduce manufacturing processes, and reduce manufacturing costs by forming pure magnesium for industry having fine particle super plastic structure, magnesium alloy, or compound material serving them as a parent phase with warm forging or hot forging at a specified temperature.

SOLUTION: Raw material is pure magnesium for industry having a fine particle super plastic structure; magnesium alloy composed of Al whose weight ratio is 1.0 to 12.0%, Zn whose weight ratio is 0.3 to 2.5%, Mn whose weight ratio is 0.2 to 0.3%, the residual Mg, and the unavoidable impurity; magnesium composed of Zn whose weight ratio is 2.0 to 8.0%, Zr whose weight ratio is 0.1 to 1.0%, the residual Mg, and the unavoidable impurity, and a compound material serving pure magnesium for industry having fine particle super plastic structure or magnesium alloy as a parent phase. Those raw materials are heated to 250° C to 500° C, and a screw parts are molded by means of warm forging or hot forging utilizing super plastic phenomenon. It is thus possible to reduce the number of manufacture processes so as to reduce manufacturing costs.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-283134

(P2000-283134A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース*(参考)
F 1 6 B 35/00		F 1 6 B 35/00	J 4 E 0 8 7
B 2 1 J 5/00		B 2 1 J 5/00	D
13/02		13/02	M
C 2 2 F 1/06		C 2 2 F 1/06	
F 1 6 B 37/00		F 1 6 B 37/00	X
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-85504

(22) 出願日 平成11年 3 月29日 (1999. 3. 29)

(71) 出願人 000142595

株式会社栗本鐵工所

大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目12番19号

(71) 出願人 595146390

岸和田ステンレス株式会社

大阪府岸和田市臨海町20番地

(71) 出願人 591212523

東 健司

大阪府富田林市寺池台 3 - 4 - 9

(74) 代理人 100070471

弁理士 高良 英通

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ねじ部品及び該ねじ部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 軽量で、生産性に優れ、製造工程を削減して製造コストの低減が図れるねじ部品及び該ねじ部品の製造方法を提供すること。

【解決手段】 微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム、マグネシウム合金、又はこれらを母相とする複合材料を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形してなるねじ部品及び該ねじ部品の製造方法である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム、マグネシウム合金、又はこれらを母相とする複合材料を温間鍛造又は熱間鍛造により成形してなるねじ部品。

【請求項2】 前記微細粒超塑性組織を有するマグネシウム合金が、Al重量比1.0～12.0%、Zn重量比0.3～2.5%、Mn重量比0.2～0.3%、残部Mg及び不可避の不純物からなる請求項1記載のねじ部品。

【請求項3】 前記微細粒超塑性組織を有するマグネシウム合金が、Zn重量比2.0～8.0%、Zr重量比0.1～1.0%、残部Mg及び不可避の不純物からなる請求項1記載のねじ部品。

【請求項4】 前記複合材料が、前記微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム又はマグネシウム合金を母相（マトリックス）とし、強化材として炭素繊維、ガラス繊維、ウイスキー、酸化物、炭化物、窒化物等を添加したものであることを特徴とする請求項1記載のねじ部品。

【請求項5】 微細粒超塑性組織を有する素材を超塑性現象が発現する温度範囲に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とするねじ部品の製造方法。

【請求項6】 微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウムの素材を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とするねじ部品の製造方法。

【請求項7】 Al重量比1.0～12.0%、Zn重量比0.3～2.5%、Mn重量比0.2～0.3%、残部Mg及び不可避の不純物からなるマグネシウム合金の素材を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とするねじ部品の製造方法。

【請求項8】 Zn重量比2.0～8.0%、Zr重量比0.1～1.0%、残部Mg及び不可避の不純物からなるマグネシウム合金の素材を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とするねじ部品の製造方法。

【請求項9】 微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム又はマグネシウム合金を母相（マトリックス）とする複合材料を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とするねじ部品の製造方法。

【請求項10】 前記微細粒超塑性組織を有する前記素材と、その成形用パンチ・ダイスを250℃～500℃に加熱することを特徴とする請求項5ないし9記載のねじ部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軽量で、生産性に優れ、製造工程を削減して製造コストの低減が図れるねじ部品及び該ねじ部品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車、家電、OA機器など各種製品について軽量化の要求が高まってきている。このような製品の軽量化に適合する素材として、軽量で、かつ比強度にも優れているマグネシウム合金が注目されている。一方、製品の軽量化に伴って、その組み立てに使用されるボルト・ナットなどのねじ部品も軽量化が求められている。

【0003】しかし、通常のマグネシウム合金は塑性加工が困難であるため、鍛造成形及び転造加工されることの多い（主として製造コストの観点から）ボルト・ナットなどのねじ部品にはほとんど使用されていない。また、切削加工する場合は、発火し易いマグネシウムの切り粉の管理が火災などに対して問題である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者等は、特定の温度条件下において超塑性現象を発現するいわゆる微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム、マグネシウム合金に着目し、種々実験研究を重ねた結果、ねじ部品の鍛造成形及び転造加工が可能であることを見出した。

【0005】本発明は上記知見に基づいてなされたものであり、軽量で、生産性に優れ、製造工程を削減して製造コストの低減が図れるねじ部品及び該ねじ部品の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のねじ部品は、微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム、マグネシウム合金、又はこれらを母相とする複合材料を温間鍛造又は熱間鍛造により成形してなるものである。

【0007】前記微細粒超塑性組織を有するマグネシウム合金は、Al重量比1.0～12.0%、Zn重量比0.3～2.5%、Mn重量比0.2～0.3%、残部Mg及び不可避の不純物からなる超塑性材料、あるいはZn重量比2.0～8.0%、Zr重量比0.1～1.0%、残部Mg及び不可避の不純物からなる超塑性材料が望ましい。

【0008】また、前記複合材料は、超塑性組織を有する工業用マグネシウム又はマグネシウム合金を母相（マトリックス）として、強度、耐磨耗性を向上させるため複合化するものであって、形態としては繊維強化あるいは粒子分散強化などがあり、強化材としては炭素繊維、ガラス繊維、ウイスキー、酸化物、炭化物、窒化物などが好ましい。

【0009】以下に、本発明に用いるマグネシウム合金の組成を上記のように限定した理由について説明する。

軽量だけの目的なら工業用純マグネシウムでもよいが、用途によってさらに強度などを必要とする場合には上記のマグネシウム合金、あるいはこれらを母相（マトリックス）とする上記の複合材料が好ましい。

【0010】さらに、マグネシウム合金について述べると、合金組成は概ねMg+固溶元素+高融点元素からなっている。固溶元素としてはZn、Alなどがあり、材料の最終マイクロ組織の微細化に必要な下部組織（共晶セル）の微細化のため必要であり、固溶範囲内で多いほど好ましい。しかし、多くなると延性、靱性などを低下させるので上述の範囲が好ましい。次に、高融点元素としてはMn、Zrなどがあり、ピンニング粒子として高温での結晶粒の安定化のため必要であり、ピンニング粒子の大きさは通常1 $\mu$ m以下である。添加量は多いほど効果があるが多すぎるとピンニング粒子の粗大化を招き、常温での延性、靱性を低下させるので上述の範囲が好ましい。

【0011】次に、本発明によるねじ部品の製造方法は、超塑性マグネシウム合金の素材を超塑性現象が発現する温度範囲に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造により成形することを特徴とする。

【0012】前記素材としては、微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウムの他、Al重量比1.0～12.0%、Zn重量比0.3～2.5%、Mn重量比0.2～0.3%、残部Mg及び不可避の不純物からなるマグネシウム合金、あるいはZn重量比2.0～8.0%、Zr重量比0.1～1.0%、残部Mg及び不可避の不純物からなるマグネシウム合金、さらには微細粒超塑性組織を有する工業用純マグネシウム又はマグネシウム合金を母相（マトリックス）とする前記複合材料が好ましい。本発明方法は、これらの素材を250℃～500℃に加熱し、その超塑性現象を利用して温間鍛造又は熱間鍛造によりねじ部品を成形することを特徴とする。

【0013】マグネシウム合金は熱伝導率が高い（鉄の約2倍）ので、超塑性マグネシウム合金の素材（線材又は棒材）を上記の温度範囲に加熱し、成形用パンチ・ダイスでボルト頭部などを鍛造成形すると、成形用パンチ・ダイスによって素材が冷却され、1段成形後に100℃以下まで下がる。

【0014】したがって、1段成形後、素材を再加熱し、2段目の鍛造成形をする必要がある。この場合、素材を250℃～500℃、好ましくは300℃以上の温度に加熱すると共に、成形用パンチ・ダイスを最終段の鍛造成形まで300℃以上の温度に保持して温間鍛造を行なうと、連続鍛造成形が可能となる。また、ねじ山の転造加工工程でも素材を同様の温度範囲に加熱することが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例に基づいて

具体的に説明する。

【0016】実施例1.

ボルトの種類：六角穴付きボルト

形状：M8×30

化学成分：Al重量比3.1%、Zn重量比1.1%、Mn重量比0.21%、残部実質的にMgから成る線径8 $\phi$ のマグネシウム合金を素材として300℃～350℃で3段成形にて温間鍛造を行なった。さらに、同様の温度域で転造によりねじ加工を行ない、製品とした。得られたボルトの重量はステンレス鋼ボルト（材質：XM7）の約1/4であった。通常ダイス、パンチの寿命は2～3万程度であるが、倍以上鍛造成形しても異常がなかった。

【0017】図1は、上記実施例1のマグネシウム合金について、加熱温度と伸びとの関係を示しており、図2は、加熱温度と応力との関係を示している。

【0018】図1のグラフからわかるように、温度上昇と共に伸び値が増加し、超塑性特性を示している。この超塑性特有の現象を利用して鍛造加工を行なうと、素材の加工性が向上し、ねじ部品の鍛造成形がきわめて容易、かつ良好に行なわれる。また、図2の温度-応力曲線も同様に温度上昇と共に変形抵抗が低下し、加工性が向上する超塑性特性を有していることを示している。

【0019】実施例2.

ボルトの種類：十字穴付き小ねじ

形状：M10×20

化学成分：Zn重量比5.2%、Zr重量比0.5%、残部実質的にMgから成る線径10 $\phi$ のマグネシウム合金を素材として300℃～350℃で3段成形にて温間鍛造を行なった。さらに、同様の温度域で転造によりねじ加工を行ない、製品とした。

【0020】実施例3.

ボルトの種類：T頭ボルト

形状：M20×100

化学成分：Al重量比6.5%、Zn重量比0.9%、Mn重量比0.25%、残部実質的にMgから成る線径20 $\phi$ のマグネシウム合金を素材として300℃～350℃で4段成形にて温間鍛造を行なった。さらに、同様の温度域で転造によりねじ加工を行ない、製品とした。得られたボルトの重量はステンレス鋼ボルト（材質：SUS304）の約1/4であった。通常ダイス寿命は2～3万程度であるが、倍以上鍛造しても異常がなかった。

【0021】実施例4. 工業用純マグネシウムからなる6 $\phi$ の線材を用いて十字穴付き小ねじM6×10を300℃～350℃で3段成形にて鍛造し、さらに同様の温度域で転造によりねじ加工を行い製品とした。

【0022】実施例5. 工業用純マグネシウムを母相（マトリックス）とし、強化材としてガラス繊維を30wt%含有する6 $\phi$ のプリフォームワイヤを用いて十字

穴付き小ねじM6×10を300℃～350℃で3段成形にて鍛造し、さらに同様の温度域で転造によりねじ加工を行い製品とした。

【0023】上記の各実施例では、ボルトと小ねじについて説明したが、本発明はナットにも適用できるものである。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、軽量で、かつ比強度にも優れているねじ部品が容易に得

られる。しかも、素材の鍛造成形性が良いので、製造工程の段数を削減して製造コストの低減が図れるだけでなく、成形用パンチ・ダイスの寿命が大幅に延びるとい

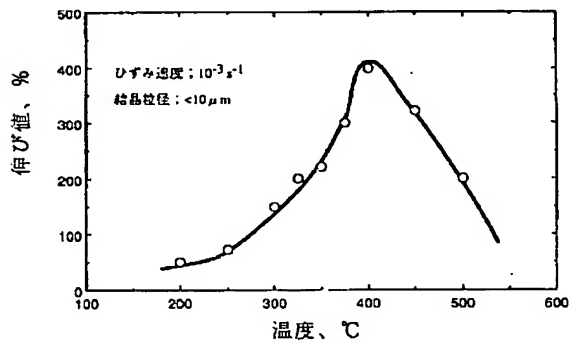
うすぐれた効果がある。

【図面の簡単な説明】

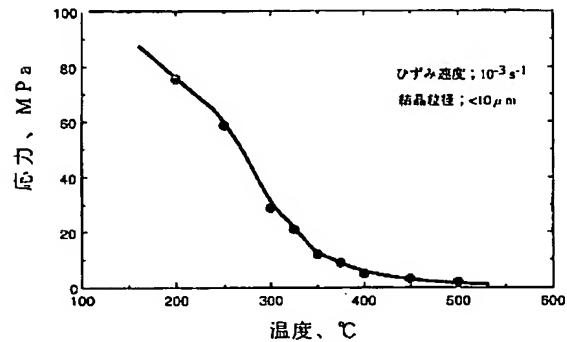
【図1】本発明に用いるマグネシウム合金の加熱温度と伸びの関係を示すグラフである。

【図2】本発明に用いるマグネシウム合金の加熱温度と応力との関係を示すグラフである。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

// C 2 2 C 23/00

C 2 2 C 23/00

23/02

23/02

23/04

23/04

C 2 2 F 1/00

C 2 2 F 1/00

6 0 1

6 0 1

6 0 3

6 0 3

6 8 3

6 8 3

6 9 1

6 9 1 B

(72)発明者 喜多川 真好

(72)発明者 小原 充昭

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

大阪府岸和田市並松町24 A-106

株式会社栗本鐵工所内

(72)発明者 東 健司

(72)発明者 道浦 吉貞

大阪府富田林市寺池台3-4-9

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

(72)発明者 浅岡 武之

株式会社栗本鐵工所内

大阪府堺市城山台3-15-2

(72)発明者 前川 恵一

Fターム(参考) 4E087 AA09 AA10 BA01 BA03 BA17

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

BA26 CA01 CA17 CA19 CA31

株式会社栗本鐵工所内

CB01 CB02 DB08 DB15 EC11

EC22 EC37 ED12 HA51 HA53